

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許  
JAPAN PATENT OFFICE

GAME MACHINE USING SELF-PROPELLED  
MEMBERS  
Filed: December 5, 2001  
Darryl Mexic 202-293-7060  
1 of 4

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2001年 1月22日

出願番号  
Application Number:

特願2001-013747

出願人  
Applicant(s):

コナミ株式会社

11011 U.S. PRO  
10/001958  
12/06/01

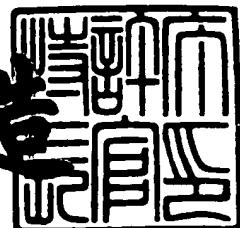
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3061949

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 P966  
 【提出日】 平成13年 1月22日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 A63F 9/14  
 【発明の名称】 競走ゲーム装置  
 【請求項の数】 12  
 【発明者】  
   【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号  
   【氏名】 小林 祐介  
 【特許出願人】  
   【識別番号】 000105637  
   【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号  
   【氏名又は名称】 コナミ株式会社  
 【代理人】  
   【識別番号】 100110386  
   【弁理士】  
   【氏名又は名称】 園田 敏雄  
 【先の出願に基づく優先権主張】  
   【出願番号】 特願2000-373280  
   【出願日】 平成12年12月 7日  
 【手数料の表示】  
   【予納台帳番号】 059293  
   【納付金額】 21,000円  
 【提出物件の目録】  
   【物件名】 明細書 1  
   【物件名】 図面 1  
   【物件名】 要約書 1  
 【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 競走ゲーム装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 下段の走行トラックを走行する自走体によって上段の走行トラックを走行する模型体を磁力を介して誘導して模型体を走行させる競走ゲーム装置において、

下段の走行トラック全面に平面リニアモータのプラテンドットを設け、自走体の下部に平面リニアモータのX方向可動ヨーク及びY方向可動ヨークを設け、

自走体の下面をベアリングで支持させて、当該ベアリングによって自走体を走行トラックを走行させるようにし、

模型体を誘導する自走体の誘導磁石を旋回可能にして、この模型体誘導磁石を旋回駆動モータによって旋回駆動し、

模型体の下部に設けた被誘導磁性体と自走体の誘導磁石とによってトルク伝達カップリングを構成し、

自走体の上記誘導磁石の旋回角度を上記旋回駆動モータによって制御し、

自走体の走行方向に応じて上記旋回駆動モータによる上記誘導磁石の旋回角度を制御する競走ゲーム装置。

【請求項2】 上記自走体の下面に多数のボールベアリングを設け、当該ボールベアリングによって自走体を走行させるようにした請求項1の競走ゲーム装置。

【請求項3】 上記X方向可動ヨーク、Y方向可動ヨークに3つの脚を設け、これらの脚に3相交流コイルを設けて、上記平面リニアモータを3相平面リニアモータにした請求項1の競走ゲーム装置。

【請求項4】 上記X方向可動ヨーク、Y方向可動ヨークの各脚の下端を3分割した請求項2の競走ゲーム装置。

【請求項5】 上記ボールベアリングが单一のボールであり、3つ以上のボールベアリングを自走体の下部に設けた請求項1の競走ゲーム装置。

【請求項6】 上記ボールベアリングがリング状保持器に多数のボールを保持させたスラストベアリングである請求項2の競走ゲーム装置。

【請求項7】 模型体の下部に設けた被誘導磁性体と自走体の誘導磁石を多数の

S極、N極を交互に同一円周上に配列して環状の磁石とし、これにより上記トルク伝達カップリングを構成した請求項1の競走ゲーム装置。

【請求項8】上記旋回駆動モータをパルスモータとした請求項1の競走ゲーム装置。

【請求項9】上記自走体走行面に空気吹き出し口を密に設け、当該吹き出し口から吹き出された空気を自走体下面に吹き付けて自走体下面と走行面との間に薄い空気層による空気軸受を形成し、当該空気軸受層によって走行体を支えて走行させるようにした請求項1の競走ゲーム装置。

【請求項10】上記自走体の下面周縁にスカートを設けた請求項8の競走ゲーム装置。

【請求項11】上記自走体に圧縮機を搭載し、当該圧縮機からの圧縮空気を自走体下面の開口から吹き出させて自走体下面と走行面との間に薄い空気層による空気軸受を形成し、当該空気軸受によって走行体を支えて走行させるようにした請求項1の競走ゲーム装置。

【請求項12】模型体の下部に設けた上記被誘導磁性体が被誘導磁石である請求項1の競走ゲーム装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は自走体によるゲーム装置、殊に競走ゲーム装置に関するものであり、自走体の走行制御を簡略にして、ゲーム装置の機構構造、制御システムを大幅に簡略にし、製作コストを大幅に低減することができるものである。

【0002】

【従来の技術】

自走体による競走ゲーム装置における自走体の走行駆動機構は、基本的には回転駆動モータによって車輪を駆動し、左右の駆動車輪の回転速度差を制御して転向操作を行うものである。このような車輪駆動による競走ゲーム装置として、特許第2650643号明細書に記載されたものがある。このものは、トラックを2階建て方式にして上段の走行トラックで自走できない模型体を競走させ、下段

の走行トラックで自走体を走行させるものであって、この自走体によって磁石の磁力を介して上記模型体を誘導させるものである。

このものは、自走体の走行面にX Y方向に電線を密に配線してこれを位置検出用電線とし、これで自走体の走行位置を検出し、これらの位置検出情報に基づいて自走体をフィードバック制御して、無軌道走行させるようにしたものである。この位置検知方法として、CCDカメラで自走体を捕らえ、画像処理し、演算処理して自走体の仮想走行面上での走行位置を検出するものもある。

マイクロコンピュータの情報処理速度が飛躍的に高速化し、メモリの情報記憶容量が飛躍的に増大した今日において、自走体の走行位置を逐次検出しつつ、この位置検出情報に基づいて自走体の走行をフィードバック制御することは技術的に比較的容易なことである。しかし、実際の競走ゲーム装置においては、自走体は駆動車輪によって走行駆動されるものであるから、車輪のスリップのために横滑りし、また走行軌道が外れ、大きく向きが狂ったり、横転したりするため、フィードバック制御による走行経路の制御精度、自走体の走行方向の修正、軌道修正の応答性において問題があり、したがって、実際には予想外の競走がなされてしまうことがしばしばある。このために確実に予定通りに競走させるのは困難である。

### 【0003】

他方上記のように、自走体がスリップして軌道を外れることを前提として、位置検知情報に基づいてフィードバック制御して修正を行いつつ、多数の自走体を同時並行的に走行制御する場合、その制御システム、制御プログラムは複雑になる。

車輪の走行面との摩擦力で走行駆動し、転向操作を行うものでも、位置検知情報に基づくフィードバック制御をしないで、フィードフォア制御を行うことが理論上考えられ、その走行制御プログラムは簡単であり、また、制御プログラムの設計も簡便であることは容易に予想される。しかし、ゲーム装置の多数の自走体をフィードフォア制御して所定の走行経路を正確に走行させることは極めて困難であり、このようなフィードフォア制御で実際に予定どおりに競走させることはできない。

## 【0004】

以上の従来技術においては、走行体の走行位置を逐次検知し、これに基づく演算処理を行い、所定のプログラムによって走行制御するものであるので、位置検知装置、情報処理システム、走行制御システムが複雑であり、製作コストが極めて高価である。

## 【0005】

## 【解決しようとする課題】

そこでこの発明は、競走ゲーム装置の自走体の走行駆動装置、走行制御方式を根本的に変更して、位置検知情報に基づかないで自走体を走行制御しつつ、模型体を所定の走行経路に正確、確実に沿ってスムーズに走行させられるように、自走体の機構構造及び走行制御機構を工夫することをその課題とするものである。

## 【0006】

## 【課題解決のために講じた手段】（請求項1に対応）

上記課題解決のために講じた手段は、下段の走行トラックを走行する自走体によって上段の走行トラックを走行する模型体を磁力を介して誘導して、模型体を走行させる競走ゲーム装置を前提として、次の（イ）～（ヘ）によって構成されるものである。

（イ）下段の走行トラック全面に平面リニアモータのプラテンドットを設け、自走体の下部に平面リニアモータのX方向可動ヨーク及びY方向可動ヨークを設けたこと、

（ロ）自走体の下面をベアリングで支持させて、当該ベアリングによって自走体を走行トラックを走行させるようにしたこと、

（ハ）模型体を誘導する自走体の誘導磁石を旋回可能にして、この模型体誘導磁石を旋回駆動モータによって旋回駆動すること、

（ニ）模型体の下部に設けた被誘導磁性体と自走体の誘導磁石とによってトルク伝達カップリングを構成したこと、

（ホ）自走体の上記誘導磁石の旋回角度を上記旋回駆動モータによって制御すること、

（ヘ）自走体の走行方向に応じて上記旋回駆動モータによる上記誘導磁石の旋回

角度を制御すること。

なお、上記ペアリングは方向性がなく、自走体を任意の方向に移動自在に走行トラックに支持させるものを意味する。

【0007】

【作用】

平面リニアモータは従来周知のものであり、X方向可動ヨーク及びY方向可動ヨークのコイルに供給する電流を制御することにより、自走体をXY平面上で任意の方向に、任意の速度で走行させることができる。すなわち、自走体の下部にX方向可動ヨーク及びY方向可動ヨークを設け、下段の走行トラック全面に平面リニアモータのプラテンドットを設け、また、自走体の下面をペアリングで支持させ、当該ペアリングによって走行させたものであるから、そのX方向可動ヨーク及びY方向可動ヨークのコイルに供給する電流を制御することにより、自走体が走行トラックを任意の方向に任意の速度で走行させられる。平面リニアモータによる自走体はその姿勢を変えないで走行方向を転向するから、これでは競走ゲーム装置における模型体の競走にはならない。しかし、模型体を誘導する自走体の誘導磁石が旋回可能であり、この模型体誘導磁石を旋回駆動モータによって旋回駆動し、自走体の誘導磁石と模型体の被誘導磁性体とによってトルク伝達カッピングを構成し、さらに、自走体の上記誘導磁石の旋回角度を上記旋回駆動モータによって制御し、自走体の走行方向に応じて上記旋回駆動モータによる上記誘導磁石の旋回角度を制御するものであるから、模型体の向きが自走体の走行方向の変化に追随して変えられる。したがって、模型体は自走体の走行による牽引力と誘導磁石の旋回による旋回トルクとを受けて、自走体の走行方向に向いた状態で、同方向に走行することになる。

また、自走体は平面リニアモータで走行するものであるから、向きを一定にしたままでXY座標上でX方向、Y方向に滑動することになるが、ペアリングに方向性はないから、自走体はペアリングでXY平面において全方向にスムーズに滑動することができる。

また、自走体の走行は平面リニアモータによるものであるので、原理的には折れ線的（階段状）に走行することになるが、しかし、実際には、斜めに走行する

場合でも、X方向、Y方向への1ステップを極めて微小にすることができるので、目視的には直線的に走行することになる。また、走行方向を転換する場合も同様である。さらに、模型体は磁石の磁力を介して自走体に牽引されるので、自走体の転向に対して若干時間遅れをもって追随する。このため、模型体の走行方向の変更は上記スリップ分だけ平滑化され、見掛け上はほぼ曲線的な経路に沿ってなされることになる。それゆえ、模型体は直線的に斜めに走行し、また曲線的に滑らかに方向を転換しながら、所定の経路にそって走行することになる。

また、自走体は平面リニアモータによって走行駆動されるものであるから、正確かつ確実に所定の経路に沿って走行する。したがって、走行位置検知情報によらないフィードフォア制御によって、自走体を所定の経路に正確に沿って走行させることができる。

#### 【0008】

##### 【実施態様1】（請求項2に対応）

実施態様1は、解決手段のペアリングを自走体の下面に設けた多数のボールベアリングによるものとしたことである。

##### 【作用】

自走体は平面リニアモータで走行するものであるから、向きを一定にしたままX Y座標上でX方向、Y方向に滑動することになるが、ボールベアリングの回動方向に方向性はないから、自走体はボールベアリングでX Y平面において全方向にスムーズに滑動することができる。

#### 【0009】

##### 【実施態様2】（請求項3に対応）

実施態様2は、解決手段におけるX方向可動ヨーク、Y方向可動ヨークに3つの脚を設け、これらの脚に3相交流コイルを設けて、上記リニアモータを3相平面リニアモータにしたことである。

##### 【作用】

上記平面リニアモータについては、X方向可動ヨーク、Y方向可動ヨークは2つの脚を設け、これらに単相交流コイルを設けた単相平面リニアモータであっても、これで自走体を支障なく走行駆動することはできるが、3つの脚を設け、こ

れに3相交流コイルを設けた3相平面リニアモータによる場合は、脱調がなく、自走体を所定の経路に沿ってスムーズに脈動無く走行させることができるので、模型体を滑らかに走行させることができる。

#### 【0010】

##### 【実施態様3】（請求項4に対応）

実施態様3は実施態様2におけるX方向可動ヨーク、Y方向可動ヨークの各脚の下端を3分割したことである。

#### 【作用】

X方向可動ヨーク、Y方向可動ヨークの駆動力を高めることができ、走行制御精度を一層向上させることができる。

#### 【0011】

##### 【実施態様4】（請求項5に対応）

実施態様4は解決手段のボールベアリングが単一のボールであり、3つ以上のボールベアリングを自走体の下部に設けたことである。

#### 【0012】

##### 【実施態様5】（請求項6に対応）

実施態様5は上記解決手段のボールベアリングがリング状保持器に多数のボールを保持させたスラストベアリングであることである。

#### 【0013】

##### 【実施態様6】（請求項7に対応）

実施態様6は模型体の下部に設けた被誘導磁性体と自走体の誘導磁石を多数のS極、N極を交互に同一円周上に配列して環状の磁石とし、これにより上記トルク伝達カップリングを構成したことである。

#### 【0014】

##### 【実施態様7】（請求項8に対応）

実施態様7は、自走体に設けた旋回駆動モータをパルスモータとしたことである。

#### 【作用】

旋回駆動モータをパルスモータとすることによって、模型体の旋回制御をフイ

ードフォア制御とすることができる、これによって模型体の向きの制御を迅速、単純かつ正確に行うことができる。

また、走行制御がフィードフォア制御され、また、模型体の旋回制御がフィードフォア制御されることで、自走体の走行制御装置、制御プログラムが極めて単純になる。

【0015】

【実施態様8】（請求項9に対応）

実施態様8は、上記解決手段における自走体走行面に空気吹き出し口を密に設け、当該吹き出し口から吹き出された空気を自走体下面に吹き付けて自走体下面と走行面との間に薄い空気層による空気軸受を形成し、当該空気軸受層によって走行体を支えて走行させるようにしたことである。

【作用】自走体が薄い空気層による空気軸受で支持されるので、自走体は走行面から微小に浮上した状態で走行することになり、走行抵抗が微小になる。したがって、平面リニアモータによる小さな走行駆動力によって自走体を自在に走行させることができる。

【0016】

【実施態様9】（請求項10に対応）

実施態様9は、実施態様8の自走体の下面周縁にスカートを設けたことである。

【作用】

走行面から自走体下面に向かって吹き出される空気流を自走体の下面周縁のスカートによって捕捉するので、比較的弱い吹き出し空気流によって、自走体を走行面から微小に浮上させることができる。

【0017】

【実施態様10】（請求項11に対応）

実施態様10は、上記解決手段における自走体に圧縮機を搭載し、当該圧縮機からの圧縮空気を自走体下面の開口から吹き出させて自走体下面と走行面との間に薄い空気層による空気軸受を形成し、当該空気軸受によって走行体を支えて走行させないようにしたことである。

**【作用】**

自走体に圧縮機を搭載して、当該圧縮機による圧縮空気を自走体の下面に吹き出させるものであるから、個々の自走体を走行自在に支承する空気軸受を形成するための機構が単純であり、また所要圧縮空気量も最小限度に止められ、吹き出される圧縮空気による他への影響を最小限に止められる。

**【0018】****【実施態様11】（請求項12に対応）**

実施態様11は上記解決手段の（二）における「模型体の下部に設けた被誘導磁性体」を被誘導磁石にしたことである。

**【作用】**

自走体に設けた誘導磁石の分割されたS極あるいはN極に、模型体の分割された被誘導磁性体を対向させてトルクカップリングを構成することも可能であるが、上記被誘導磁性体を分割された磁極とすることによってトルクカップリングによる回転伝達が確実である。

**【0019】****【実施の形態】**

自走体の走行駆動装置は従来公知の平面リニアモータによるものであるが、この平面リニアモータの基本機構、作動原理は次のようなものである。

図1および図3に示すように、3相平面リニアモータ10はプラテンドット11aを有するプラテン11と、プラテン11上に移動自在に配設されたケース14（図3参照）とを備え、ケース14内にX方向へ駆動させるための2個のX方向可動ヨーク12とY方向へ駆動させる2個のY方向可動ヨーク13とが組込まれている。ここで図2は、3相平面リニアモータ10からケース14を便宜的に取外すとともに、1つずつのX方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13とが示されている。図1に示すように、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13は略同一の構造となっており、いずれも永久磁石15と、この永久磁石15の両側に配置された一対のヨーク部16、17とを有している。また各ヨーク部16、17は、各々プラテン11に向かって延びる3本の脚18、19、20および21、22、23を有している。これらの脚18、19、20、21

, 22, 23の幅は、プラテンドット11aの幅と略同一となっている。

脚18, 19, 20にはU相コイル24, V相コイル25およびW相コイル26が各々巻かれており、これらU相コイル24, V相コイル25, W相コイル26には3相電流が流されるようになっている。また脚21, 22, 23にはU'相コイル27, V'相コイル28, W'相コイル29が各々巻かれており、これらU'相コイル27, V'相コイル28, W'相コイル29には3相電流が流されるようになっている。

#### 【0020】

ところでヨーク部16の脚18, 19, 20の配置ピッチは、プラテンドット11aの配置ピッチに対して120度ずつ位相がずれている。同様にヨーク部17の脚21, 22, 23の配置ピッチもプラテンドット11aのピッチに対して120度ずつ位相がずれており、脚21, 22, 23のプラテンドット11aに対する位置関係は、脚18, 19, 20のプラテンドットに対する位置関係に対して180度ずれた関係となっている。

#### 【0021】

以上のものは移動量に比例したパルス列を駆動制御装置40に入力することにより平面リニアモータを駆動する。

(1) すなわち、まず駆動制御装置40(図1)において、絶対位置を知るためにアップダウンカウンターにパルス列と移動方向を入力する。

(2) 次に、このカウンターの量で移動すべき位置情報を作成する。

(3) また、このカウンターの変化するスピードに応じて速度情報を得る。

(4) 次に、この2つの量に応じた3相の移動波形を作る。

(5) この波形の電流を3相のコイル24~29に流しても良いのであるがこれだと駆動制御装置40側の電力損失が大きすぎるので、これを防止するためにそれぞれの相に流すべき電流に比例したパルス幅変調(PWM)をする。

(6) パルス幅変調をされたオンオフ信号でスイッチ回路を制御し、3相の電力を得る。

(7) 事故等で過電流になった場合にシャットダウンさせるため、およびパルス幅変調が出力電流に比例させるために、電流を検出する。

コマンドによる制御の場合は、リニアモータを運転するための約束（コマンド）を決めておいて、それによって制御する。（1）のコマンド解析回路でコマンドからパルス列を作り、後は上記と同様となる。

#### 【0022】

次に駆動制御装置40から3相電流がX方向可動ヨーク12のU相コイル24, V相コイル25およびW相コイル26に流され、同時にU'相コイル27, V'相コイル28およびW'相コイル29に同様の電流波形をもった3相電流が流される。この場合、U相コイル24, V相コイル25およびW相コイル26の3相電流は、U'相コイル27, V'相コイル28およびW相コイル29の3相電流に対して電流の向きが逆転しており、このため一組の3相電流动力装置により、U相コイル24, V相コイル25, W相コイル26と、U'相コイル27, V'相コイル28, W'相コイル29へ同時に電流を流すことができる。このときX方向可動ヨーク12は、プラテン11側からX方向の水平駆動力を受ける。この間、ケース14に設けられたエア吹出口（図示せず）によりプラテン11側へエアが吹付けられ、これによってケース14はプラテン11に対してわずかに浮上し、ケース14は全体としてX方向へ駆動される。

ケース14のX方向の移動を反転させたい場合は、U相コイル24, V相コイル25, W相コイル26のうちいずれか2個のコイルの電流のずれ角度を逆転させるとともに、U'相コイル27, V'相コイル28, W'相コイル29の電流のずれ角度をU相コイル24, V相コイル25, W相コイル26に対応させて逆転させる。このようにしてケース14をX方向に往復運動させることができる。

またY方向可動ヨーク13に対してX方向可動ヨーク12の場合と同様に電流を流すことにより、ケース14をY方向に沿って往復運動させることができる。

そして、Y方向可動ヨーク13とX方向可動ヨーク12に流す電流を制御することでケース14の走行方向及び走行速度を適宜制御することができる。

#### 【0023】

図4および図5に示す3相平面リニアモータは、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13に設けられた各脚18, 19, 20, 21, 22, 23の下端を3分割し、分割した部分を各脚18, 19, 20, 21, 22, 23の突

起部18a, 19a, 20a, 21a, 22a, 23aとしたものであり、他は図1乃至図3に示す3相平面リニアモータと同様である。このものにおいては例えば脚18の下端は3分割され、当該脚18は下端に3つの突起部18aを有している。また、プラテン11のプラテンドット11aは、分割されて幅の狭くなつた突起部18aの幅と同様の幅を有するよう形成されている。

脚18, 19, 20, 21, 22, 23の下端を分割し、各々突起部18a, 19a, 20a, 21a, 22a, 23aを有するようになっているので、X方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13の駆動力を高めることができる。

#### 【0024】

以上が平面リニアモータの走行駆動装置の基本機構、作動原理である。この発明の実施例の自走体70の走行駆動装置は以上の平面リニアモータと同じであり、上記自走体は4点のボールベアリング71（図9参照）によって下段の走行トラック90を走行する。この走行トラック90に図2に示すものと同様のプラテンドットを有するプラテン72を設けている。

自走体70の下面に平面リニアモータ（図4、図5のX方向可動ヨーク12およびY方向可動ヨーク13と同じ）75を設けてあり、この平面リニアモータ75をドライバ76で駆動し、制御部77が通信部78によってゲーム装置の中央制御装置と制御信号を送受信して、中央制御装置の制御信号によってドライバを制御する。

自走体70の中央上部に旋回用のパルスモータ80があり、このパルスモータ80で誘導支柱81の旋回角度を制御する。誘導支柱81の上端に固定した円板82上に円弧状のS極、N極を交互に配置した環状の誘導磁石83を固着している。

他方、上段の走行トラック100を走行する模型体101の下面に上記誘導磁石83に対向する、同様の被誘導磁性体（この実施例においては磁石）102を固着しており、両磁石83と102とによってトルク伝達カップリングを構成している。誘導磁石83の旋回によって被誘導磁石102が旋回トルクを受けて旋回され、また、誘導磁石83の進行方向に牽引される。そして、自走体の操行方向の変更（転向）に合わせてパルスモータ80によって誘導磁石83を旋回させ

る。この旋回トルクによって模型体が旋回されて誘導磁石83による牽引方向に向けられる。

自走体の走行方向の予定変化角度（個々の模型体の走行経路が定められたことで、プログラム上予定される角度）によってパルスモータの旋回角度を規定し、また走行方向の予定変化角度によって自走体のX方向移動量、Y方向移動量が定まり、その結果、パルスモータによる模型体の旋回角度と自走体の走行方向とが一致させられる。パルスモータの旋回角度及び自走体のX方向、Y方向の移動量を、どのように演算するかは、その制御プログラムや情報処理が簡単になるよう、ゲーム装置の如何によって適宜定めればよいことである。また、制御部77が中央制御装置からの指令によってパルスモータを所定角度旋回させるようにしてもよいが、自走体の走行制御のためのX方向駆動指令信号とY方向駆動指令信号に基づいてパルスモータの旋回角度を演算し、この演算結果に基づいてパルスモータを駆動するようにしてもよい。

自走体はその向きを変えることなくXY平面において任意の方向に走行し、誘導磁石83の磁力を介して同じ方向に模型体101を誘導する。他方、誘導磁石の旋回によってその誘導方向に模型体が向けられる。したがって、模型体は自走体の走行方向に向けられて、その方向に走行することになる。

#### 【0025】

なお、誘導磁石83の旋回制御については、環状磁石をパルスモータで直接旋回させる機構にすることもできる。

また、自走体70のボールベアリングについては、これを金属性とし、また、その保持部内面との回転抵抗を低減するために、ボールを保持部内に線接触あるいは点接触で保持させるのが望ましい。

ボールベアリングを金属性とすることによって、このボールを給電端子として利用することができるので、給電機構の構成を簡略にすることができる。

#### 【0026】

自走体を任意の方向に走行自在に支えるベアリングを空気軸受とする場合の一例を図11に示している。この例においては、自走体70に小型の圧縮機（コンプレッサ）120を搭載し、この圧縮機120によって圧縮空気を自走体の下面

のほぼ中央に設けた開口から吹き出させ、自走体70の下面に沿って四方に流出させる。このとき自走体70と走行面（プラテン72の表面）との間に薄い空気層（例えば厚さ数十ミクロン）が形成され、この空気層によって自走体が支承される。自走体と走行面との間の摺動抵抗は極めて微小であるから、自走体70は極めてスムーズに前後左右に自在かつ軽快に走行することができる。

上記開口を複数にする場合は、自走体の重心位置に対してバランスがとれるように開口を配置すればよい。

#### 【0027】

自走体の走行制御システムはゲーム装置の如何によって様々であるが、個々の自走体の走行制御の基本は上記の従来周知の平面リニアモータの走行制御と同様にする。

しかし、複数の自走体を競走させるときは全ての自走体についてその走行経路及び走行速度を一つの制御手段によって同時並行的に制御し、また、全ての自走体の誘導磁石の旋回角度を同時並行的に制御することになる。

自走体は平面リニアモータによって走行駆動されるものであるから、その走行方向、走行速度のいずれにおいても指令通りに正確に走行する。そして、駆動車輪によるもののようにスリップ等のために自走体が予定経路を外れることはない。したがって、自走体が互いに干渉することなく、仮に何等かの理由で干渉することがあっても、そのことのために制御不能になるほどに予定の走行経路を外れることはない。

#### 【0028】

例えば10個の模型体による競馬ゲーム装置にこの発明を適用して、競馬ゲームを展開させるときは、10個の模型体が一群をなしてリアルに走行するよう、10台の自走体の走行を相互に関連させながら複雑に制御する必要がある。このような制御を実現するためには、個々の自走体の走行制御データを制御装置のRAMに予め設定し、これに基づいて全ての自走体を同時並行的に制御することになる。競馬ゲーム装置等の競走ゲーム装置における自走体の走行制御手法は、例えば特許第2650643号明細書に記載されているように周知である。そして、競走ゲーム装置における自走体の走行制御をどのような制御手法によってど

のように行うかは本発明の要旨ではないからその説明は省略する。

#### 【0029】

自走体の平面リニアモータ、パルスモータへの給電手段については、自走体のフリートラック走行の支障にならない外部電源式が望ましい。そのために、上段の走行トラックの下面、下段の走行トラックの上面を導電面として、これから自走体の平面リニアモータへ給電する給電システムを採用している。

なお、従来のように、上段の走行トラックの下面に給電手段を設け、この下面に集電子を摺接させる給電機構によることも、もちろん可能である。

ただし、図11に示す実施例の場合は、自走体70が走行面から微小に浮上するので、自走体の下部にブラシを設けてこれを走行面に摺接させるなどの工夫を講じる必要がある。

#### 【0030】

なお、この発明の基本思想からすれば、パルスモータを自走体に設けて、誘導磁石で旋回トルクを模型体に与えるかわりに、模型体に旋回モータを設け、模型体の台車上で模型本体部分だけを旋回させることも技術的には可能である。しかし、この方式によれば、模型体に電池を内蔵し（模型体に外部給電するわけにはいかない）、また旋回モータを内蔵しなければならぬので、これでは模型体が大きくなり、また高価になるので、実際的ではない。

#### 【0031】

##### 【発明の効果】

一定の方向に向いたままで二次元空間内で走行方向を変更し、その速度を任意に変更することができる平面リニアモータで自走体を走行させ、模型体の向きを誘導磁石、被誘導磁性体をトルク伝達カップリングとし、誘導磁石の旋回角度を自走体による牽引方向に応じて制御して模型体の向きをその走行方向（自走体による牽引方向）に向けさせることによって、平面リニアモータを使って模型体を自然な姿勢で競走させることができる。

また、自走体の走行駆動機構が平面リニアモータによるものであるから、走行制御信号によって自走体の走行方向及び走行速度が正確に制御される。したがって、自走体の走行位置を逐次検出するための精緻な走行位置検知手段が不要であ

り、また、走行制御システムを簡便なものにすることができるから、自走体による競走ゲーム装置の製作コストを大幅に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】は3相平面リニアモータのX方向可動ヨークとY方向可動ヨークの模式的な断面図である。

【図2】はプラテンとX方向可動ヨーク及びY方向可動ヨークとの模式的な斜視図である。

【図3】は3相平面リニアモータのケースの斜視図である。

【図4】は3相平面リニアモータの他の例のX方向可動ヨークとY方向可動ヨークの模式的な断面図である。

【図5】は図4の3相平面リニアモータのX方向可動ヨークとY方向可動ヨークの模式的な断面図である。

【図6】は3相平面リニアモータを駆動する駆動制御装置の作用のブロック図である。

【図7】はこの発明の実施例の模式的な断面図である。

【図8】は図7の実施例における誘導磁石の平面図である。

【図9】は図7の実施例における自走体のボールベアリングの配置を示す平面図である。

【図10】は自走体のボールベアリングの他の例の平面図である。

【図11】は自走体のベアリングが空気軸受である場合の自走体の一例の模式的な断面図である。

【符号の説明】

1 0 : 3相平面リニアモータ

1 1 : プラテン

1 1 a : プラテンドット

1 2 : X方向可動ヨーク

1 3 : Y方向可動ヨーク

1 4 : ケース

1 5 : 永久磁石

16, 17: ヨーク部

18~23: 脚

18a~23a: 突起部

24~29: コイル

40: 駆動制御装置

70: 自走体

71: ボールベアリング

72: 実施例のプラテン

75: 実施例の平面リニアモータ

76: ドライバー

77: 制御部

78: 通信部

80: パルスモータ

81: 誘導支柱

82: 円板

83: 誘導磁石

90: 下段の走行トラック

100: 上段の走行トラック

101: 模型体

102: 被誘導磁性体

110: スラストベアリング

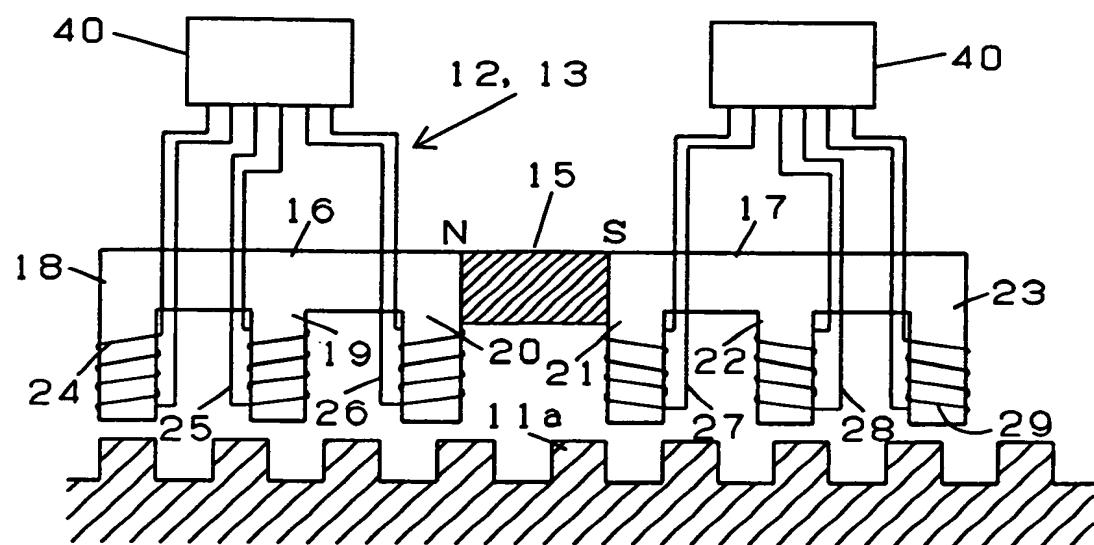
111: 保持器

112: ボール

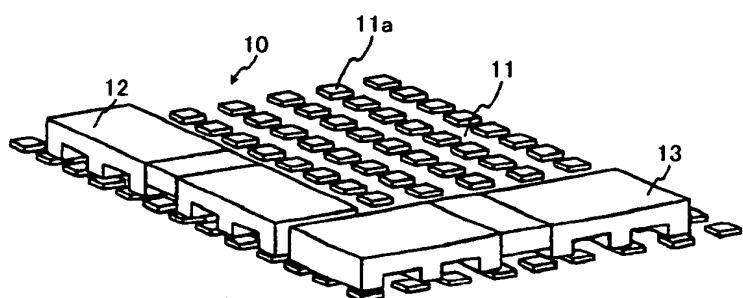
120: 圧縮機

【書類名】図面

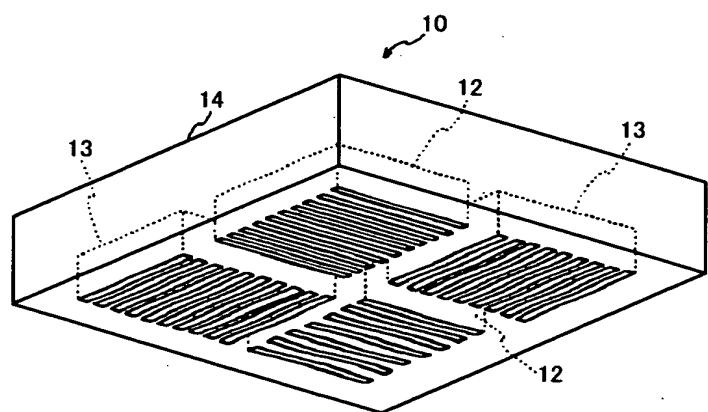
【図1】



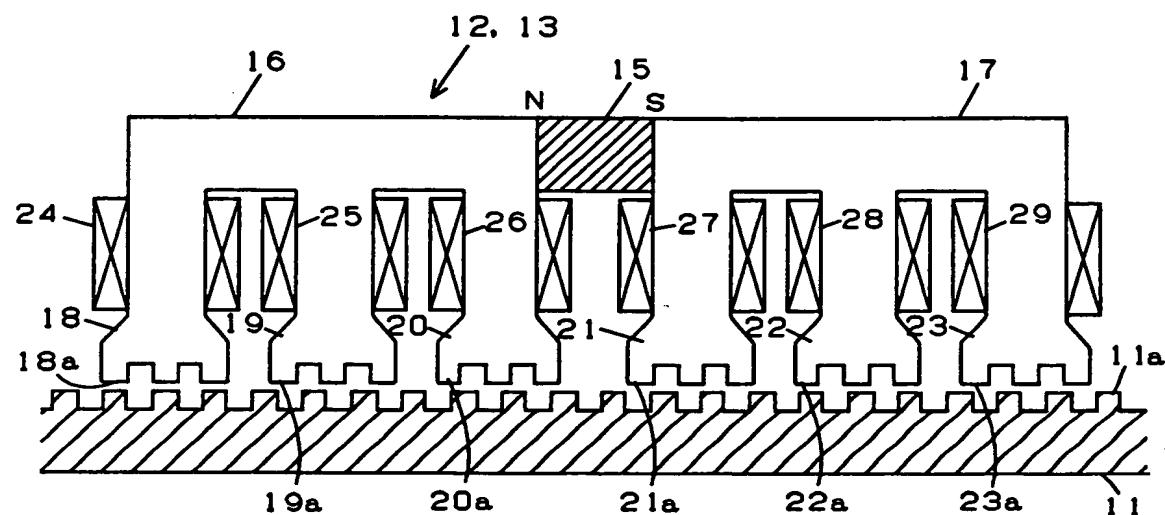
【図2】



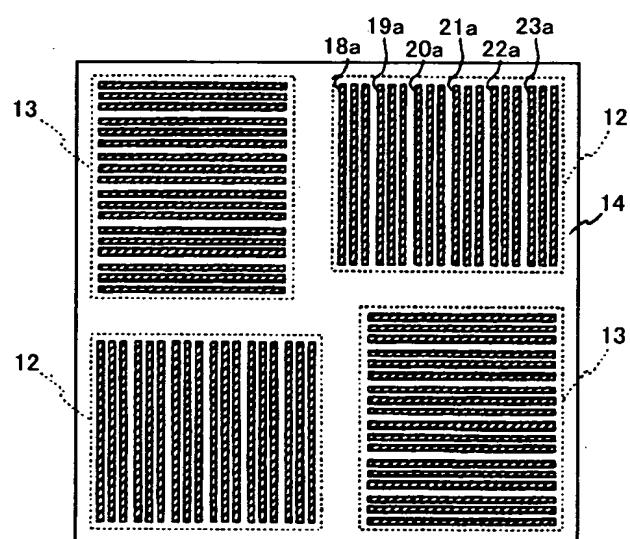
【図3】



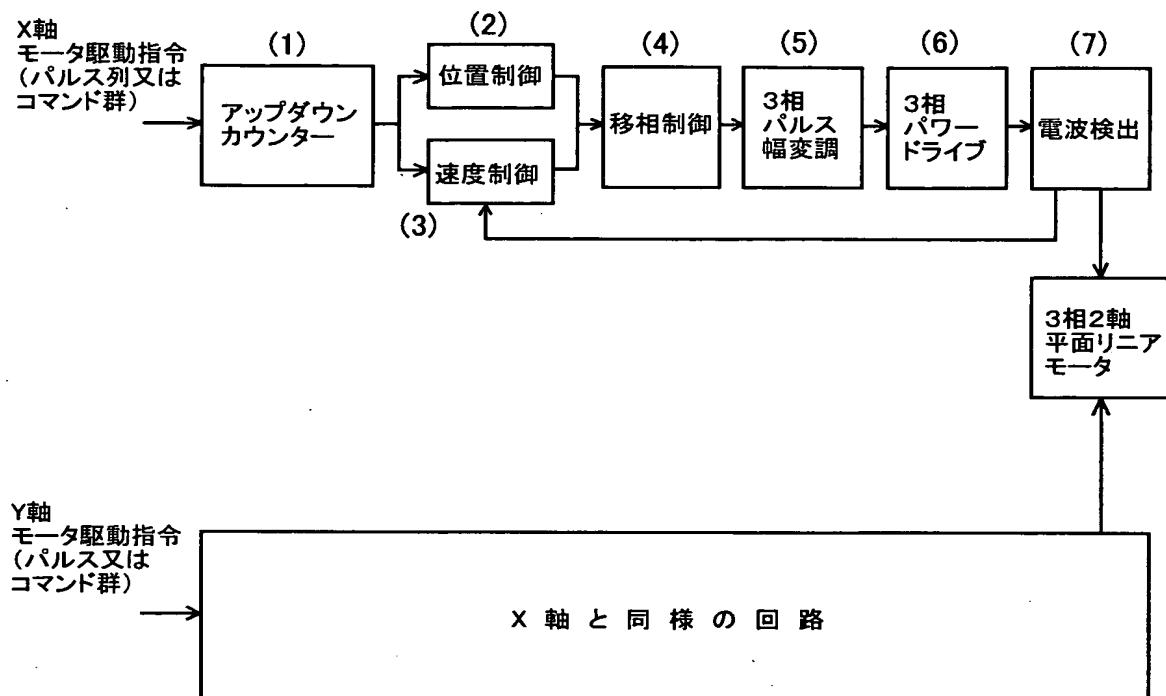
【図4】



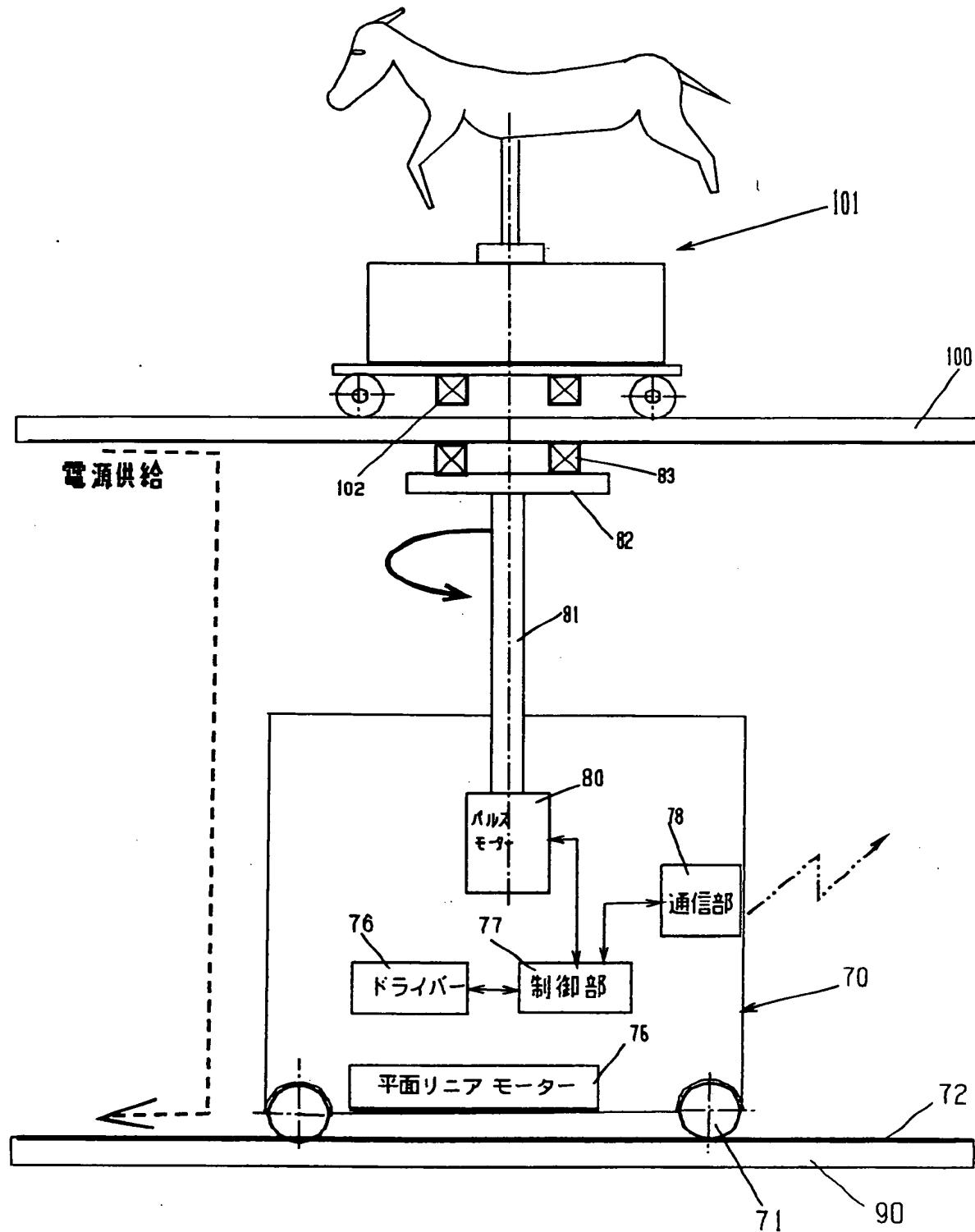
【図5】



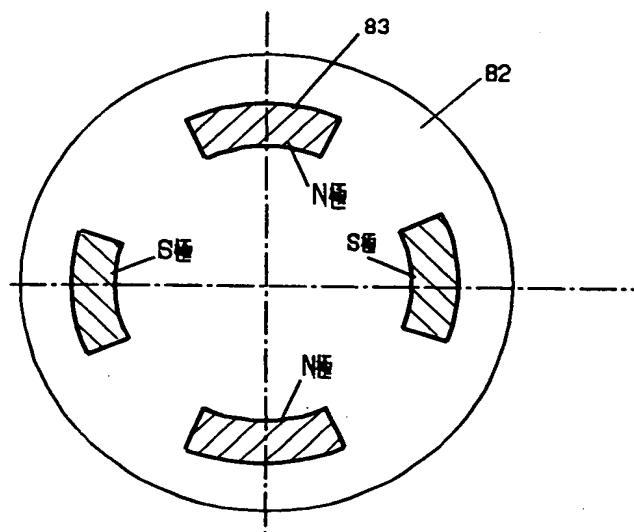
【図6】



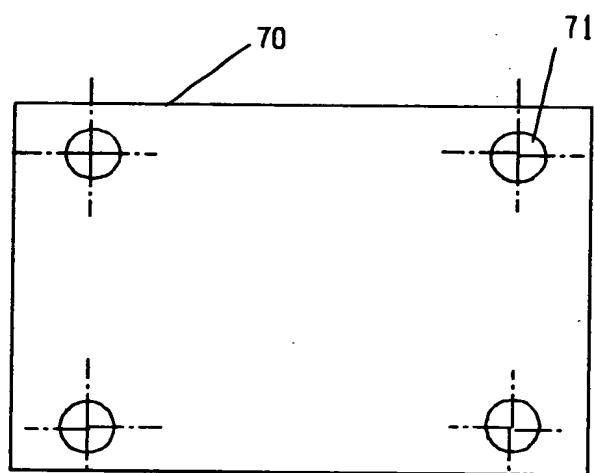
【図7】



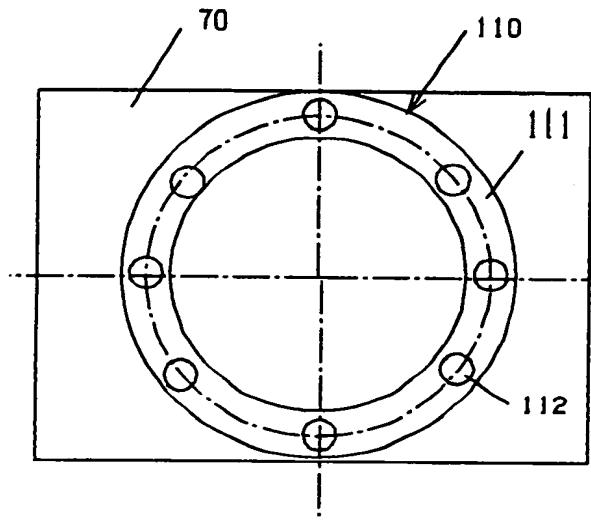
【図8】



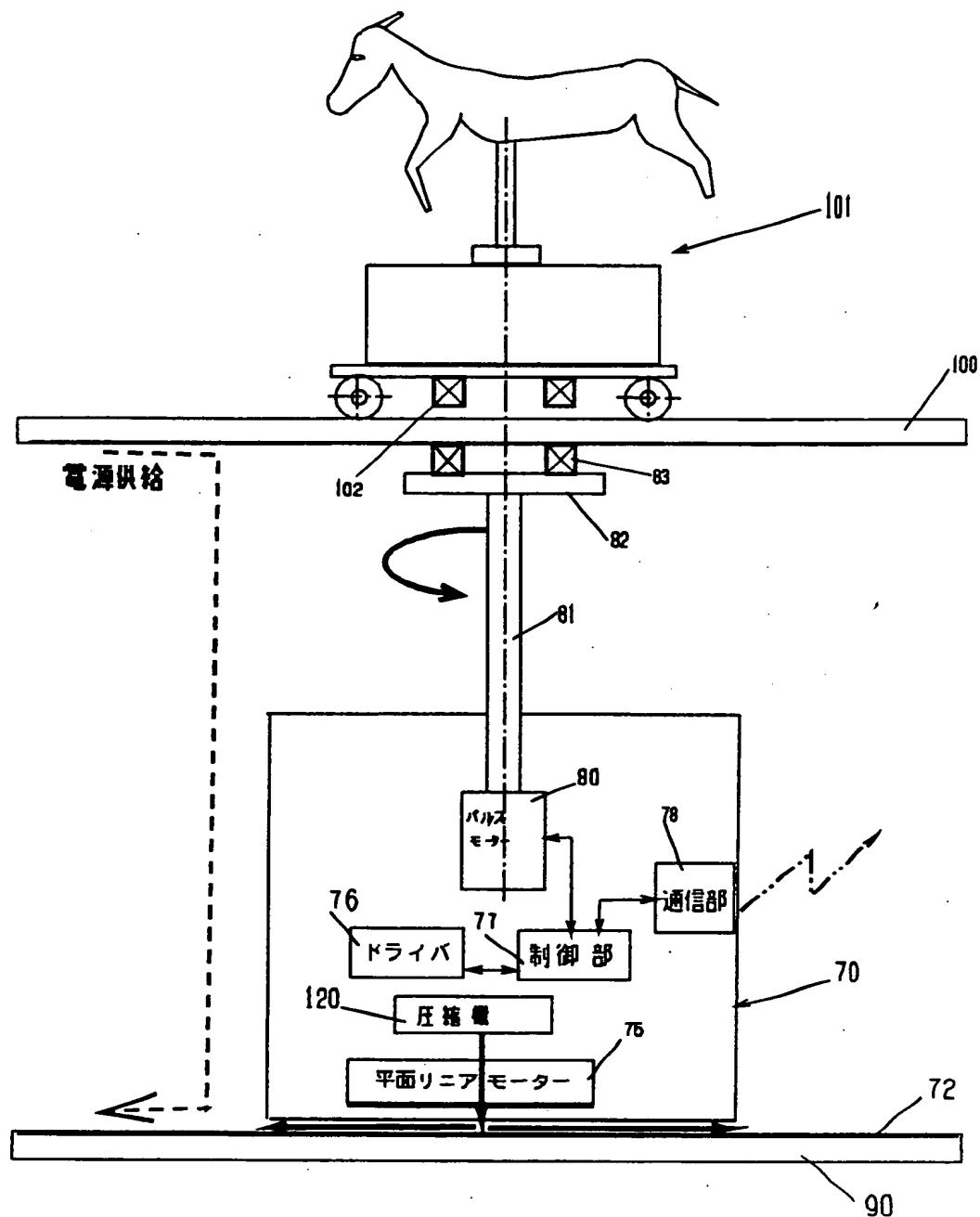
【図9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 競走ゲーム装置の自走体の走行駆動装置、走行制御方式を根本的に変更して、位置検知情報に基づかないで自走体を走行制御しつつ、模型体を所定の走行経路に正確、確実に沿ってスムーズに走行させられるように、自走体の機構構造及び走行制御機構を工夫すること。

【解決手段】 下段の走行トラックを走行する自走体によって上段の走行トラックを走行する模型体を磁力を介して誘導して、模型体を走行させる競走ゲーム装置を前提として、下段の走行トラック全面に平面リニアモータのプラテンドットを設け、自走体の下部に平面リニアモータのX方向可動ヨーク及びY方向可動ヨークを設け、自走体の下面をペアリングで支持させて、当該ペアリングによって自走体を走行トラックを走行させるようにし、模型体を誘導する自走体の誘導磁石を旋回可能にして、この模型体誘導磁石を旋回駆動モータによって旋回駆動し、模型体の下部に設けた被誘導磁性体と自走体の誘導磁石とによってトルク伝達カップリングを構成し、自走体の上記誘導磁石の旋回角度を上記旋回駆動モータによって制御し、自走体の走行方向に応じて上記旋回駆動モータによる上記誘導磁石の旋回角度を制御すること。

なお、上記ペアリングは方向性がなく、自走体を任意の方向に移動自在に走行トラックに支持させるものを意味する。

【選択図】 図7

出願人履歴情報

識別番号 [000105637]

1. 変更年月日 2000年 1月19日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区虎ノ門四丁目3番1号

氏 名 コナミ株式会社